

ОКИСЛИТЕЛЬНАЯ ДЕСТРУКЦИЯ КАТИОНИТА КУ-2×8 ВОДНЫМ РАСТВОРОМ ПЕРОКСИДА ВОДОРОДА

М. М. Козлова¹, В. Ф. Марков^{1,2}, Л. Н. Маскаева^{1,2}

¹Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина, 620002, Россия, г. Екатеринбург, ул. Мира, 19;

²Уральский институт Государственной противопожарной службы МЧС России, 620022, г. Екатеринбург, ул. Мира, 22. E-mail: marina.kozlova2014@mail.ru

В процессе эксплуатации атомных электростанций накапливаются значительные количества малоактивных ионообменных смол. К перспективному окислительному методу утилизации отработанных смол можно отнести процесс Фентона, основанный на совместном действии пероксида водорода H_2O_2 и катализатора соли железа(II).

В настоящей работе проведены комплексные кинетические исследования бескаталитической и каталитической окислительной деструкции катионита КУ-2×8 с использованием реакции Фентона.

При проведении бескаталитического разложения установлено, что наибольшее влияние на увеличение скорости окисления катионита 5–25% пероксидом водорода оказывает повышение температуры процесса от 348 до 368 К (рис. 1а). Процесс деструкции в 20%-ном и 10%-ном растворе H_2O_2 с добавлением 0,001–0,005 ммоль/л катализатора $FeSO_4$ ускоряется в условиях относительно низких температур (рис. 1б, в).

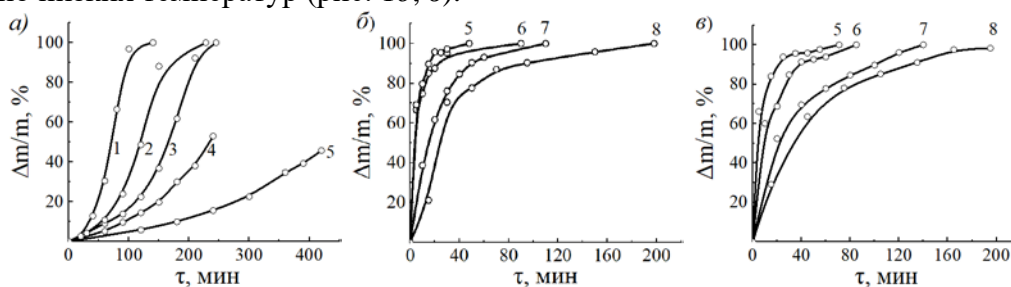


Рисунок 1 – Кинетические кривые относительной потери массы катионита КУ-2×8 в 20% H_2O_2 (а), с добавлением 0.003 ммоль/л $FeSO_4$ в 20% H_2O_2 (б) и в 10% H_2O_2 (в) при температуре, К: 368 (1), 363 (2), 358 (3), 353 (4), 348 (5), 343 (6), 333 (7), 323 (8)

Установленные значения энергии активации окисления катионита в бескаталитическом процессе составляют 132.46–141.96 кДж/моль, при добавлении $FeSO_4$ находятся в пределах 60,9–102,4 и 40,9–67,1 кДж/моль при окислении в 10 и 20% H_2O_2 соответственно, что свидетельствует о протекании процесса в кинетической области.

Исследована морфология окисленных гранул. На рис 2а видно, что поверхность гранул до окисления относительно гладкая. Из рис. 2 (б, в) следует, что изменения поверхности смолы носят преимущественно локальный характер. В то же время гранула сорбента изменила свою форму, объем, а ее поверхность покрылась трещинами, что может свидетельствовать о разрушении поперечных связей катионита КУ-2×8 в процессе окислительной деструкции и, как следствие, уменьшение его механической прочности.

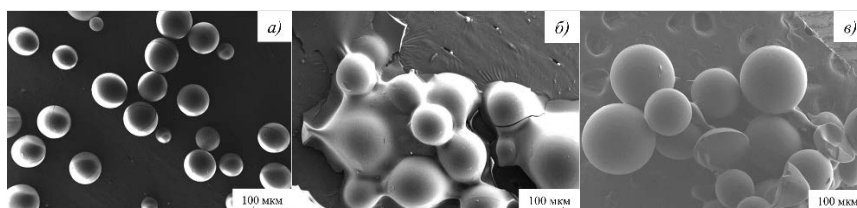


Рисунок 2 – Электронно-микроскопические изображения поверхности катионита КУ-2×8 до окисления (а), после воздействия 20% H_2O_2 (б) и с добавлением $FeSO_4$ (в)